

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-139747

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/167

(21)Application number : 2000-335117

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 01.11.2000

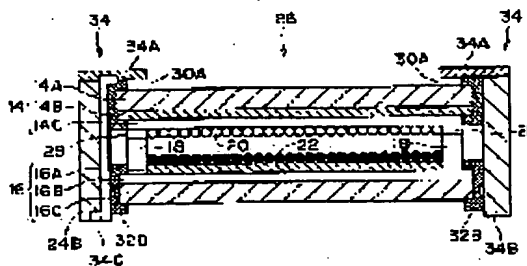
(72)Inventor : SAKAMAKI MOTOHIKO
MACHIDA YOSHINORI
SHIGEHIRO KIYOSHI
YAMAGUCHI YOSHIRO
MATSUNAGA TAKESHI

(54) PICTURE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide picture display device which does not require performing troublesome wiring of electrodes when a picture display device is constituted by arranging display elements in a supporting member.

SOLUTION: In a display element 26, a display substrate 14 and a back substrate 16 are arranged opposing each other through a spacer 18, a first particle 20 and a second particle 22 are sealed in an internal space. A display substrate electrode 30A is attached to both end sides of the display substrate 14 in the prescribed direction and a back substrate electrode 32B is attached to both end sides of the back substrate 16 in the prescribed direction. A supporting member 34 is provided with a frame type member 34A, and a frame type supporting member 34B, the frame type supporting member 34B is provided at the frame type member 34A, an electrode 34C is formed at an internal side surface of the frame type supporting member 34B. A display substrate electrode 30A is connected to an electrode 34C by attaching the supporting member 34 to the display element 26.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-139747

(P2002-139747A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 2 F 1/167

識別記号

F I

G 0 2 F 1/167

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-335117(P2000-335117)

(22) 出願日 平成12年11月1日 (2000.11.1)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 酒巻 元彦

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクノikai 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 町田 義則

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクノikai 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

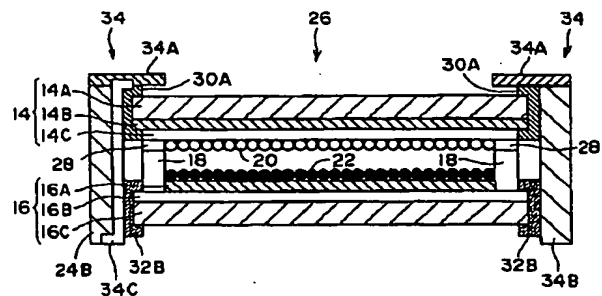
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示素子を支持部材に配置して画像表示装置を構成する際、電極の煩わしい配線を行う必要のない画像表示装置を提供する。

【解決手段】 表示素子26は、表示基板14と背面基板16とがスペーサ18を介して対向して配置されており、内部の空間内に第1の粒子20及び第2の粒子22が封入されている。表示基板14の所定方向の両端側には表示基板電極30Aが、背面基板16の所定方向の両端側には背面基板電極32Bが取り付けられている。支持部材34は、枠状部材34A、枠状支持部材34Bを備え、枠状部材34Aには枠状支持部材34Bが立設されており、枠状支持部材34Bの内側側面には電極34Cが形成されている。支持部材34を表示素子26に取り付けることにより、表示基板電極30Aと電極34Cとが接続される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の電極が積層された第 1 の基板と、前記第 1 の基板の側面の一部に形成され、かつ前記第 1 の電極と接続された第 1 の接続用電極と、前記第 1 の基板と対向し、かつ第 2 の電極が積層された第 2 の基板と、前記第 2 の基板の側面の一部であると共に前記第 1 の接続用電極と異なる部位に形成され、かつ前記第 2 の電極と接続された第 2 の接続用電極と、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間に印加された電界により、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、から成る表示素子と、前記表示素子が着脱可能であると共に、前記表示素子を装着したときに、前記第 1 の接続用電極の外縁部に密着する位置に形成された第 1 の支持側接続用電極及び前記第 2 の接続用電極の外縁部に密着する位置に形成された第 2 の支持側接続用電極が形成された支持部材と、を備えた画像表示装置。

【請求項 2】 第 1 の電極が積層された第 1 の基板と、前記第 1 の基板の側面で、かつ対向する一部に形成されると共に前記第 1 の電極と接続された第 1 の接続用電極と、前記第 1 の基板と対向し、かつ第 2 の電極が積層された第 2 の基板と、前記第 2 の基板の側面で、かつ前記第 1 の電極の対向方向と異なる方向に対向する一部に形成されると共に前記第 2 の電極と接続された第 2 の接続用電極と、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間に印加された電界により、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、から成る複数の表示素子と、複数の前記第 1 の電極及び複数の前記第 2 の電極の少なくとも一方の複数の電極が各々密着するように前記複数の表示素子が隣接されて着脱可能であると共に、前記複数の表示素子を装着した時に、前記第 1 の接続用電極の最外縁部に密着する位置に形成された第 1 の支持側接続用電極及び前記第 2 の接続用電極の最外縁部に密着する位置に形成された第 2 の支持側接続用電極が形成された支持部材と、を備えた画像表示装置。

【請求項 3】 前記第 1 の接続用電極は、前記第 1 の基板の一方において対向する側面に形成され、かつ前記第 1 の電極と接続されると共に、一方に第 1 の凸部を有し、かつ他方に前記第 1 の凸部に対応した第 1 の凹部を有し、前記第 2 の接続用電極は、前記第 2 の基板の他方向において対向する側面に形成され、かつ前記第 2 の電極と接続されると共に、一方に第 2 の凸部を有し、かつ他方に前記第 2 の凸部に対応した第 2 の凹部を有し、前記第 1 の支持側接続用電極は、前記第 1 の凸部及び前記第 1 の凹部の少なくとも一方を有し、前記第 2 の支持側接続用電極は、前記第 2 の凸部及び前記第 2 の凹部の少

なくとも一方を有することを特徴とする請求項 2 記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、着色粒子を電界で駆動することにより画像を繰り返し表示する画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、繰返し書換え可能な画像表示媒体として、Twisting Ball Display (2色塗分け粒子回転表示)、電気泳動式表示媒体、磁気泳動式表示媒体、サーマルリライタブル表示媒体、メモリ性を有する液晶などが提案されている。

【0003】 前記画像表示媒体のうち、サーマルリライタブル表示媒体や、メモリ性を有する液晶などは、画像のメモリ性には優れるが、表示面を紙のように十分な白表示とすることができず、画像を表示した場合に画像部と非画像部のコントラストが小さいため、鮮明な表示を行うことが困難であった。

【0004】 また、電気泳動及び磁気泳動を利用した表示媒体は、電界あるいは磁界によって移動可能な着色粒子を白色液体中に分散させたものであり、例えば画像部は着色粒子を表示面に付着させて着色粒子の色を表示し、非画像部では着色粒子を表示面から除去して、白色液体による白を表示することで画像を形成するものである。着色粒子の移動は電界又は磁界の作用がないと起こらないため、表示のメモリ性を有する。

【0005】 しかしながら、これらの方式では、白色液体による白表示性は優れるものの、着色粒子の色を表示する場合は、着色粒子同士の隙間に白色液体が入り込むため表示濃度が低下してしまう。従って、画像部と非画像部のコントラストが小さくなり、鮮明な表示を得ることが困難であった。また、これらの画像表示媒体の中には白色液体が封入されているため、画像表示媒体を画像表示装置から取り外して紙のように粗末に取り扱った場合、白色液体が画像表示媒体から漏出するおそれがある。

【0006】 また、Twisting Ball Display は、半面を白に、残りの反面を黒に塗分けた球状粒子を電界の作用によって反転駆動させ、例えば画像部は黒面を表示面側に、非画像部では白面を表示面側にするように電界を作用させて表示を行うものである。これによれば、電界の作用がない限り粒子は反転駆動を起こさないため、表示のメモリ性を有する。また、画像表示媒体の内部は、粒子周囲のキャビティにのみオイルが存在するが、ほとんど固体状態であるため、画像表示媒体のシート化なども比較的容易である。

【0007】 しかしながら、この方式では、白く塗分けられた半球面を表示側に完全に揃えた場合でも、球と球の隙間に入り込んだ光線は反射されず内部でロスしてし

まうため、原理的に100%の白色表示はできず、また、キャビティ部における光吸収や光散乱の影響もあるため、白表示が灰色がかってしまう。さらに、粒子の反転を完全に行うことが難しく、これによってもコントラストの低下を招いてしまい、結果的に鮮明な表示を得ることが困難であった。また、粒子サイズは画素サイズよりも小さいサイズであることが要求されるため、高解像度表示のためには色が塗り分けられた微細な粒子を製造しなければならず、高度な製造技術を要する、という問題もあった。

【0008】一方、上記のような問題点を解決する画像表示媒体として、粉体トナーなどの着色粒子を用いた画像表示媒体が提案されている。例えば、Japan Hardcopy, '99論文集, P249-p252、及びJapan Hardcopy, '99fall予稿集, p10-p20に記載されている画像表示媒体は、透明な表示基板と、これと微小間隙をもって対向する背面基板の間に、導電性の黒トナーと絶縁性の白色粒子を封入した構成となっている。表示基板と背面基板には電極が形成されており、各基板の内面は一方の極性の電荷（例えば正孔）のみを輸送する電荷輸送材料でコートされている。これらの基板間に電圧を印加すると、導電性の黒トナーのみに正孔が注入され、黒トナーは正に帯電して、基板間に形成された電界に応じて白色粒子を押し分けながら基板間を移動する。黒トナーを表示基板側に移動させると黒表示が行われ、黒トナーを背面基板側に移動させると、白色粒子による白表示が行われる。したがって、画像情報に応じて基板間に電圧を印加し、黒トナーを任意の基板側へ移動させることによって、白黒の画像表示を行うことができる。

【0009】また、本発明者等が提案した特願2000-165208に記載された画像表示媒体は、透明な表示基板と、これと微小間隙をもって対向する背面基板の間に、色および帯電特性が異なる2種類の粒子群を封入した構成となっている。2種類の粒子群は、それぞれ逆の極性に帯電し、基板間に電圧を印加すると、それぞれ別々の基板側に移動する。従って、基板間に画像情報に応じて電圧を印加し、表示基板に任意の一方の着色粒子を付着させることによって、画像表示を行うことができる。

【0010】このように着色粒子を用いた表示素子は、電界が作用しない限り粒子は移動しないため、表示のメモリ性を有し、また表示素子は固体で構成されているため、液漏れの問題も発生しない。そして、2種類の着色粒子（例えば白粒子と黒粒子）による表示を原理的に100%切り替えることができるため、コントラストの高い鮮明な画像表示を行うことが可能である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】また、これらの着色粒子を用いた表示素子を複数配置することにより、若しく

は複数の電極を用いることによりマトリクス表示を行うことができる。

【0012】しかしながら、表示画素が大きくなればなるほど、表示素子からの電極配線が煩わしく、表示素子の取り替え等のメンテナンス性も悪くなる、という問題があった。

【0013】本発明は、上記事実を鑑みて成されたものであり、表示素子を支持部材に配置して画像表示装置を構成する際、支持部材と表示素子、及び表示素子間の電極の煩わしい配線を行うことなく、容易に表示素子を支持部材から着脱可能な構成を備えた、メンテナンス性の良い画像表示装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、第1の電極が積層された第1の基板と、前記第1の基板の側面の一部に形成され、かつ前記第1の電極と接続された第1の接続用電極と、前記第1の基板と対向し、かつ第2の電極が積層された第2の基板と、前記第2の基板の側面の一部であると共に前記第1の接続用電極と異なる部位に形成され、かつ前記第2の電極と接続された第2の接続用電極と、前記第1の電極と前記第2の電極との間に印加された電界により、前記第1の基板と前記第2の基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、から成る表示素子と、前記表示素子が着脱可能であると共に、前記表示素子を装着したときに、前記第1の接続用電極の外縁部に密着する位置に形成された第1の支持側接続用電極及び前記第2の接続用電極の外縁部に密着する位置に形成された第2の支持側接続用電極が形成された支持部材と、を備えたことを特徴とする。

【0015】この発明によれば、第1の電極が積層された第1の基板の側面の一部には第1の電極と接続された第1の接続用電極が形成されている。また、第1の基板と対向し、第2の電極が積層された第2の基板の側面の一部で前記第1の接続用電極と異なる部位、すなわち、例えば第1の基板及び第2の基板を4角形等の矩形形状とした場合、第1の接続用電極が形成された側面と隣接する側面に第2の電極と接続された第2の接続用電極が形成される。これにより、第1の電極と第2の電極とを異なる方向に取り出すことができる。第1の基板及び第2の基板にはガラス基板や絶縁性の樹脂等を用いることができ、第1の電極及び第2の電極にはITO等の透明電極を用いることができる。

【0016】第1の基板と前記第2の基板との間には、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群が封入されており、第1の電極と第2の電極との間に印加された電界の強度や、粒子の帯電極性に応じて色の異なる粒子が基板間を移動する。これにより表示素子として機能する。なお、粒子は絶縁性の粒子の他、導電性、正孔輸送性、

電子輸送性の粒子を用いることができる。

【0017】支持部材は、このような表示素子が着脱可能であり、表示素子を装着したときに、第1の接続用電極の外縁部に密着する位置に第1の支持側接続用電極が形成され、同様に第2の接続用電極の外縁部に密着する位置に第2の支持側接続用電極が形成される。例えば、表示素子を矩形形状とした場合、支持部材の内縁も略同様の寸法の矩形形状とし、内縁部の第1の接続用電極と対応する位置に第1の支持側接続用電極を、第1の支持側接続用電極と異なる内縁部で第2の接続用電極に対応する位置に第2の支持側接続用電極を形成する。これにより、表示素子を支持部材に装着したときに、第1の接続用電極の外縁部と第1の支持側接続用電極とを密着させて電気的に接続することができると共に、第2の接続用電極の外縁部と第2の支持側接続用電極とを密着させて電気的に接続することができる。

【0018】このように、表示素子の側面に接続用電極を設けると共に、支持部材の内縁部に前記接続用電極に対応した支持側接続用電極を設けることにより、各基板に積層された電極から直接配線する必要がなく、メンテナンス性を向上させることができる。

【0019】なお、支持部材は、表示素子の形状に対応した形状の複数の内枠を有する形状としてもよい。この場合、各内枠の内縁部に第1の支持側接続用電極及び第2の支持側接続用電極を形成する。これにより、複数の表示素子を配置する場合でも配線を容易にすることができる。

【0020】請求項2記載の発明は、第1の電極が積層された第1の基板と、前記第1の基板の側面で、かつ対向する一部に形成されると共に前記第1の電極と接続された第1の接続用電極と、前記第1の基板と対向し、かつ第2の電極が積層された第2の基板と、前記第2の基板の側面で、かつ前記第1の電極の対向方向と異なる方向に対向する一部に形成されると共に前記第2の電極と接続された第2の接続用電極と、前記第1の電極と前記第2の電極との間に印加された電界により、前記第1の基板と前記第2の基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、から成る複数の表示素子と、複数の前記第1の電極及び複数の前記第2の電極の少なくとも一方の複数の電極が各々密着するように前記複数の表示素子が隣接されて着脱可能であるとと共に、前記複数の表示素子を装着したときに、前記第1の接続用電極の最外縁部に密着する位置に形成された第1の支持側接続用電極及び前記第2の接続用電極の最外縁部に密着する位置に形成された第2の支持側接続用電極が形成された支持部材と、を備えたことを特徴とする。

【0021】この発明によれば、複数の表示素子を用い、各々表示素子において、第1の基板の側面で、かつ対向する一部に第1の電極と接続された第1の接続用電

極が形成されると共に、第2の基板の側面で、かつ対向する一部に第2の電極と接続された第2の接続用電極が形成されている。

【0022】また、支持部材は、複数の第1の電極及び複数の第2の電極の少なくとも一方の複数の電極が各々密着するように複数の表示素子が隣接されて着脱可能となっている。さらに、支持部材は、複数の表示素子を装着したときに、第1の接続用電極の最外縁部に密着する位置に形成された第1の支持側接続用電極及び第2の接続用電極の最外縁部に密着する位置に形成された第2の支持側接続用電極が形成されている。

【0023】これにより、各表示素子を並べて配置するだけで各表示素子の第1の接続用電極同士及び第2の接続用電極同士が密着して電気的に接続される。従って、各表示素子の各電極間での配線が不要になり、また、支持部材を外枠のみ簡単な形状とすることができる。

【0024】なお、請求項3にも記載したように、第1の接続用電極は、第1の基板の一方において対向する側面に形成され、かつ第1の電極と接続されると共に、一方に第1の凸部を有し、かつ他方に第1の凸部に対応した第1の凹部を有し、第2の接続用電極は、第2の基板の他方向において対向する側面に形成され、かつ第2の電極と接続されると共に、一方に第2の凸部を有し、かつ他方に第2の凸部に対応した第2の凹部を有し、第1の支持側接続用電極は、第1の凸部及び第1の凹部の少なくとも一方を有し、第2の支持側接続用電極は、第2の凸部及び第2の凹部の少なくとも一方を有するようにしてもよい。

【0025】すなわち、複数の表示素子を配置する場合に、隣接する第1の接続用電極の凸部と凹部とが互いに噛み合うように、また、隣接する第2の接続用電極の凸部と凹部とが互いに噛み合うようにする。これにより、複数の表示素子の連結を容易に行うことができると共に、各表示素子の密着性を高めることができる。

【0026】また、支持部材に形成された第1の支持側接続用電極が第1の凸部及び第1の凹部の少なくとも一方を有するようにし、第2の支持側接続用電極が第2の凸部及び第2の凹部の少なくとも一方を有することにより、支持部材と最外縁部の表示素子とを容易に連結することができると共に、支持部材と最外縁部の表示素子との密着性を高めることができる。

【0027】さらに、第1の支持側接続用電極及び第2の支持側接続用電極は凸部又は凹部の一方を有していればよいので、支持部材の形状を枠状にする必要がなく、支持部材の形状をさらに簡単な構造にすることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】
【第1実施形態】以下、図面を参照して本発明の第1実施形態を説明する。図1には、本発明の画像表示装置を構成する表示素子の基本的な断面

構成を示した。

【0029】図1に示すように、表示素子12は、1画素を表示するための表示素子であり、表示基板14と背面基板16とがスペーサ18を介して対向して配置されており、表示基板14と背面基板16との間の空間内に第1の粒子（白色粒子）20及び第2の粒子（黒色粒子）22が封入されている。

【0030】表示基板14は、透明基板14A、透明電極14B、及び誘電体膜14Cが積層されて構成されている。透明電極14Bは電圧印加手段24と接続されている。背面基板16は、基板16A、電極16B、及び誘電体膜16Cが積層されて構成されている。電極16Bは接地されている。

【0031】表示基板14は、例えばITO電極をスパッタリングした透明ガラス電極（2mm）のITO電極部を必要に応じて所望の導電パターンにエッチングし、導電面にモノクロロベンゼン45重量部に対してポリカーボネート樹脂5重量部溶解させた溶液をディップコートし、乾燥してポリカーボネート膜（5 μ m）を形成した構成とした。

【0032】背面基板16は、例えばエポキシ基板（5mm）に銅電極を張り合わせたエポキシ電極基板を必要に応じて所望の導電パターンにエッチングし、後述するスペーサ18を電極16Bに作成した後、電極面にモノクロロベンゼン45重量部に対してポリカーボネート樹脂5重量部溶解させた溶液をディップコートし、乾燥してポリカーボネート膜（5 μ m）を形成した構成とした。

【0033】スペーサ18は、例えば背面基板16上にドライレジストフィルム（感光層50 μ m）をロール温度110度のホットラミネーターを用いて熱圧着し、このドライレジストフィルム面に任意の形状のマスクパターンを重ね、超高圧水銀灯により100mJ/cm²で露光し、文持層を剥離した後、水酸化ナトリウム溶液で未露光部を現像除去することにより形成することができる。

【0034】なお、スペーサ18の高さはドライレジストフィルムを6回繰返し圧着することにより調整した。これにより、高さ300 μ m、幅が200 μ mの均一で、連続するスペーサ18を形成することができた。

【0035】第1の粒子20は、例えば体積平均粒径20 μ mの酸化チタン含有架橋ポリメチルメタクリレートの球状微粒子（積水化成工業（株）製テクポリマーMBX-20-ホワイトを分級）100重量部にイソプロピルトリメトキシシラン処理したチタニアの微粉末0.4重量部を外添して得られる。

【0036】第2の粒子22は、例えば体積平均粒径20 μ mのカーボン含有架橋ポリメチルメタクリレートの球状微粒子（積水化成工業（株）製テクポリマーMBX-20-ブラックを分級）を使用した。

【0037】第1の粒子20及び第2の粒子22は、重量比2対1の割合で混合され、背面基板16上のスペーサ18の開口部にスクリーンを通して振り落とし、スペーサ18上部に付着した粒子はシリコンゴム製ブレードで取り除いた。

【0038】図2には、表示素子12の表示状態を示した。ここで、第1の粒子20は負に帯電しており、第2の粒子22は正に帯電している。

【0039】図2（a）は、表示基板14の透明電極14Bに一例として直流電圧200Vを印加した場合が示されている。この場合、第1の粒子20は負に帯電しているため、表示基板14側に移動し、第2の粒子22は正に帯電しているため背面基板16側に移動する。

【0040】図2（c）は、図2（a）の状態から透明電極14Bへの電圧の印加を0Vとした場合を示している。この場合、第1の粒子20は表示基板14上に保持されると共に、第2の粒子22は背面基板16上に保持される。

【0041】図2（b）は、透明電極14Bに一例として直流電圧-200Vを印加した場合を示している。この場合、第1の粒子20は負に帯電しているため、背面基板16側に移動し、第2の粒子22は正に帯電しているため、表示基板14側に移動する。

【0042】図2（d）は、図2（b）の状態から電圧の印加を0Vとした場合を示している。この場合、第1の粒子20は背面基板16上に保持されると共に、第2の粒子22は表示基板14上に保持される。

【0043】次に、本発明に係る画像表示装置について説明する。図3には、表示素子26の平面図が、図4には、表示素子26のA-A'断面図が、図5には、表示素子26のB-B'断面図が示されている。

【0044】図4に示すように、表示素子26は、スペーサ18上に樹脂28が塗布されており、このスペーサ18、樹脂28を介して表示基板14と背面基板16とが固定されている。

【0045】樹脂28は、例えば2液性エポキシ系樹脂を使用し、2成分を混練した後、400mmHg以下の真空度で24分乃至30分脱気して気泡を除去することにより背面基板16のスペーサ18上に塗布し、表示基板14の誘電体膜14C側に張り合わせた。

【0046】なお、表示基板14、背面基板16、第1の粒子20、第2の粒子については図1に示した構成と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0047】図3～5に示すように、ここでは、電界により第1の粒子20が表示基板14側、第2の粒子22が背面基板16側に移動して、表示基板14側に付着した第1の粒子20が表示されている。

【0048】図3、4に示すように、表示基板14のA-A'方向両端側には表示基板電極30Aが取り付けられており、背面基板16のA-A'方向両端側には絶縁

部材32Bが取り付けられている。

【0049】また、図3、5に示すように、表示基板14のB-B'方向両端側には絶縁部材32Aが取り付けられており、背面基板16のB-B'方向両端側には背面基板電極30Bが取り付けられている。

【0050】すなわち、表示基板14の電極はA-A'方向に取り出され、背面基板16の電極はB-B'方向に取り出される。

【0051】図7には、表示素子26を支持するための支持部材34の背面図が、図8には、図3～5に示した表示素子26を支持部材34で支持した場合のA-A'断面図が、図9には、図4に示した表示素子26を支持部材34で支持した場合のB-B'断面図がそれぞれ示されている。なお、図7は、図8、図9の紙面において下側から見た場合の図である。

【0052】図7～9に示すように、支持部材34は、枠状部材34A、枠状支持部材34B、電極34C、及び電極34Dで構成されている。なお、枠状部材34A及び枠状支持部材34Bは絶縁性の部材から成る。枠状部材34Aには枠状支持部材34Bが立設されており、この枠状支持部材34Bの内側側面に電極34Cが形成され、該電極34Cが形成された側面と隣接する一方の側面に電極34Dが形成されている。また、図7に示すように、電極34C、34Dからは配線36C、36Dが支持部材34の角部へ向けて各々形成されている。このような支持部材34を表示素子26に取り付けることにより、表示基板電極30Aと電極34Cとが接続されると共に、背面基板電極30Bと電極34Dとが接続される。すなわち、電極34C、34Dが表示素子26の電極に対応する。

【0053】なお、本実施形態では支持部材34は枠状のものを用いたが、表示素子を取り付けることができ、かつ電極の接続が行えるものならどのような形状でも良い。

【0054】また、各電極、すなわち表示基板電極30A、背面基板電極30B、電極34C、電極34Dの接触性を向上させるために各電極に板バネ状金属部材や、弾性導電ゴム部材を取り付けてもよい。

【0055】板バネ状金属部材としては、図6(A)に示すように、片持ち式の板バネ状金属部材33A、面持ち式の板バネ状金属部材33B、筒状の板バネ状金属部材33C等を用いることができる。

【0056】また、弾性導電ゴム部材としては、図6(D)に示すように、中央が円状に膨らんだ弾性導電ゴム部材33D、図6(E)に示すように片側にテーパを有する弾性導電ゴム部材33Eなどを用いることができる。

【0057】また、粘着材付き導電性テープなどを使用してもよく、本実施形態ではこの粘着材付き導電性テープを使用し、表示基板14のA-A'方向の両端と背面

基板16のB-B'方向の両端に貼りつけた。なお、各電極の接触性が向上するものであれば、どのような形状、材質でも良く、これに限られるものではない。

【0058】一方、絶縁部材32A、32Bは、一例として粘着材付き絶縁性テープを使用し、表示基板14のB-B'方向の両端と背面基板16のA-A'方向の両端に貼りつけ、表示基板14の透明電極14B、背面基板16の電極16Bの側面を絶縁させた。

【0059】図10に示すように、配線36C、36Dは、それぞれコントローラ38に接続されており、該コントローラ38は、表示素子26を駆動するための駆動電源40に接続されている。コントローラ38は、電極34C、34Dに印加される電圧を制御することにより、表示素子26の2種類の着色粒子を移動させて画素を表示する。

【0060】このように、表示素子の側面に接続用電極を設けると共に、支持部材の内縁部に接続用電極に対応した支持側接続用電極を設けることにより、基板に積層された電極から直接配線する必要がなく、メンテナンス性を向上させることができる。

【0061】[第2実施形態]次に、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態では、複数の表示素子26を支持部材42に配置した場合について説明する。なお、第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0062】図11には、複数の表示素子26を支持するための支持部材42の背面図が、図12には、複数の表示素子26を支持部材42で支持した場合のA-A'断面図が、図13には、複数の表示素子26を支持部材42で支持した場合のB-B'断面図がそれぞれ示されている。なお、図11は、図12、図13の紙面において下側から見た場合の図である。

【0063】図11～13に示すように、支持部材42は、枠状部材42A、枠状支持部材42B、n個（本実施形態では4個）の電極42C、及びm個（本実施形態では4個）の電極42Dで構成されている。なお、枠状部材42A及び枠状支持部材42Bは絶縁性の部材から成る。

【0064】枠状部材42A及び枠状支持部材42Bは、それぞれm行n列の格子状に形成されており、枠状部材42Aには枠状支持部材42Bが立設されている。そして、各格子内にm×n個の表示素子26が各々配置される。また、各格子の内側側面から図12において枠状支持部材42Bの下面にかけて電極42Cが形成され、該電極42Cが形成された内側側面と隣接する一方の内側側面から図13において枠状支持部材42Bの下面にかけて電極42Dが形成されている。また、図11に示すように、各電極42C、42Dからは配線44C、44Dが支持部材42の角部へ向けて各々形成されている。

【0065】このような支持部材42に各表示素子26を取り付けることにより、図12に示すように各表示基板電極30Aと各電極42Cとが相互に接続されると共に、図13に示すように各背面基板電極30Bと各電極42Dとが相互に接続される。これにより、電極42Cを介して表示基板電極30A側のA-A'方向にn個の帯状導電部が、電極42Dを介して背面基板電極30B側のB-B'方向にm個の帯状導電部が形成される。

【0066】図14に示すように、配線44C、44Dは、それぞれコントローラ38に接続されており、該コントローラ38は、各表示素子26を駆動するための駆動電源40に接続されている。コントローラ38は、電極42C、42Dに印加される電圧を制御することにより、すなわち、A-A'方向に形成された表示基板電極30Aの帯状導電部及びB-B'方向に形成された背面基板電極30Bの帯状導電部に印加される電圧を制御することにより、図14に示すようにm×n画素のマトリクス表示を行うことが出来る。

【0067】このように、各表示素子の側面に接続用電極を設けると共に、支持部材を格子状とし、各格子の内縁部に接続用電極に対応した支持側接続用電極を設けることにより、各基板に積層された電極から直接配線する必要がなく、メンテナンス性を向上させることができる。

【0068】〔第3実施形態〕次に、第3実施形態について説明する。第1実施形態では1つの表示素子で1画素を表示していたのに対して、本実施形態では1つの表示素子でm×n画素の表示を行う場合について説明する。なお、第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0069】図15には、表示素子46の平面図が、図16には、表示素子46のA-A'断面図が、図17には、表示素子46のB-B'断面図が、図18には支持部材48の背面図がそれぞれ示されている。

【0070】図15～18に示すように、表示素子46は、対向した表示基板14と背面基板16とが、樹脂28が塗布されたm行n列の格子状のスペーサ18を介して固定されている。

【0071】また、表示基板14の透明電極14Bは、A-A'方向に長い帯状となっており、背面基板16の電極16BはB-B'方向に長い帯状となっている。なお、透明電極14Bはn本（本実施形態では6本）、電極16Bはm本（本実施形態では6本）形成されている。

【0072】また、図15、16に示すように、表示基板14のA-A'方向の両端側には、各透明電極14Bに対応して表示基板電極30Aが取り付けられており、背面基板16のA-A'方向の両端側には絶縁部材32Bが取り付けられている。

【0073】また、図15、17に示すように、表示基

板14のB-B'方向の両端側には絶縁部材32Aが取り付けられており、背面基板16のB-B'方向の両端側には各電極16Bに対応して背面基板電極30Bが取り付けられている。

【0074】すなわち、表示基板14の電極はA-A'方向にn本取り出され、背面基板16の電極はB-B'方向にm本取り出される。

【0075】図18に示すように、支持部材48は、枠状部材48A、枠状支持部材48B、n個の列電極50C、m個の行電極50Dから構成される。枠状部材48Aには枠状支持部材48Bが立設されており、この枠状支持部材48Bの内側側面に列電極50Cが形成され、該列電極50Cが形成された側面と隣接する一方の側面に行電極50Dが形成されている。また、図18に示すように、列電極50C、50Dからは配線52C、52Dが支持部材48の角部へ向けて各々形成されている。このような支持部材48を表示素子26に取り付けることにより、n個の各表示基板電極30Aと電極50Cとが接続されると共に、m個の各背面基板電極30Bと電極50Dとがそれぞれ接続される。

【0076】図19に示すように、配線52C、52Dは、それぞれコントローラ38に接続されており、該コントローラ38は、各表示素子46を駆動するための駆動電源40に接続されている。コントローラ38は、電極50C、50Dに印加される電圧を制御することにより、すなわち、n個の列電極50C及びm個の行電極50Dに印加される電圧を制御することにより、図19に示すようにm×n画素のマトリクス駆動表示を行うことが出来る。

【0077】このように、複数画素を表示可能な表示素子の側面に画素数に対応した接続用電極を設けると共に、支持部材の内縁部に接続用電極に対応した支持側接続用電極を設けることにより、基板に積層された電極から直接配線する必要がなく、メンテナンス性を向上させることができる。

【0078】〔第4実施形態〕次に、第4実施形態について説明する。本実施形態は第3実施形態の変形例であり、図15に示したm×n画素の表示素子46を複数個、支持部材に配置した場合について説明する。なお、第3実施形態と同一部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0079】図20は、支持部材54の背面図、図21は、図15に示した表示素子46を支持部材54に複数個配置した場合の正面図である。

【0080】図20に示すように、支持部材54は、枠状部材54A、枠状支持部材54B、n×i個の列電極50C、m×j個の行電極50Dから構成される。枠状部材54A及び枠状支持部材54Bは、それぞれi行j列の格子状に形成されており、枠状部材54Aには枠状支持部材54Bが立設されている。そして、各格子に表

示素子46が各々配置される。

【0081】これにより、 n 個の表示基板電極30Aと n 個の列電極50C、 m 個の背面基板電極30Bと m 個の行電極50Dが互いに接続され、かつ表示基板電極30A側のA-A'方向に $n \times j$ 個の帯状導電部が、背面電極側に $m \times i$ 個の帯状導電部が形成される。

【0082】図21に示すように、配線52C、52Dは、それぞれコントローラ38に接続されており、該コントローラ38は、各表示素子46を駆動するための駆動電源40に接続されている。コントローラ38は、電極50C、50Dに印加される電圧を制御することにより、すなわち、A-A'方向に形成された表示基板電極30Aの帯状導電部及びB-B'方向に形成された背面基板電極30Bの帯状導電部に印加される電圧を制御することにより、図21に示すように $m \times i \times n \times j$ 画素のマトリクス駆動表示を行うことが出来る。

【0083】このように、複数画素を表示可能な表示素子の側面に画素数に対応した接続用電極を設けると共に、支持部材を格子状とし、各格子の内縁部に接続用電極に対応した支持側接続用電極を設けることにより、基板に積層された電極から直接配線する必要がなく、画素数を増大させることができると共にメンテナンス性を向上させることができる。

【0084】〔第5実施形態〕次に、第5実施形態について説明する。なお、上記実施形態と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0085】図22には、支持部材56の背面図が、図23には、図4に示す表示素子26を支持部材56に複数個配置した場合のA-A'断面図が、図24には、図4に示す表示素子26を支持部材56に複数個配置した場合のB-B'断面図がそれぞれ示されている。

【0086】支持部材56は、枠状部材56A、枠状支持部材56B、 n 個（本実施形態では4個）の電極56C、及び m 個（本実施形態では4個）の電極56Dで構成されている。なお、枠状部材56A及び枠状支持部材56Bは絶縁性の部材から成る。

【0087】枠状部材56Aは、 m 行 n 列の格子状に形成されており、枠状部材56Aには枠状支持部材56Bが立設されている。そして、各格子内に $m \times n$ 個の表示素子26が各々配置される。また、図23に示すように、一番左側の格子の内側側面から枠状支持部材56Bの下面にかけて電極56Cが形成され、図24に示すように、電極56Cが形成された内側側面と隣接する一方の内側側面から枠状支持部材56Bの下面にかけて電極56Dが形成されている。また、図22に示すように、各電極56C、56Dからは配線58C、58Dが支持部材56の角部へ向けて各々形成されている。

【0088】このような支持部材56に各表示素子26を取り付けることにより、図23に示すように各表示基板電極30Aと電極56Cとが接続されると共に、図2

4に示すように各背面基板電極30Bと電極56Dとが接続される。これにより、表示基板電極30A側のA-A'方向に n 個の帯状導電部が、背面基板電極30B側のB-B'方向に m 個の帯状導電部が形成される。

【0089】図25に示すように、配線58C、58Dは、それぞれコントローラ38に接続されており、該コントローラ38は、各表示素子26を駆動するための駆動電源40に接続されている。コントローラ38は、電極56C、56Dに印加される電圧を制御することにより、すなわち、A-A'方向に形成された表示基板電極30Aの帯状導電部及びB-B'方向に形成された背面基板電極30Bの帯状導電部に印加される電圧を制御することにより、図25に示すように $m \times n$ 画素のマトリクス表示を行うことが出来る。

【0090】このように、表示素子を並べて配置するだけで各表示素子の接続用電極同士を密着させることができるため、各表示素子の各電極間での配線が不要になり、また、支持部材を外枠のみ簡単な形状とすることができる。

【0091】〔第6実施形態〕次に、第6実施形態について説明する。本実施形態は第5実施形態の変形例であり、図15に示した $m \times n$ 画素の表示素子46を複数個、支持部材に配置した場合について説明する。なお、第5実施形態と同一部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0092】図26は、支持部材60の背面図、図27は、表示素子46を支持部材60に複数個配置した場合の正面図である。

【0093】図26に示すように、支持部材60は、枠状部材60A、枠状支持部材60B、 n 個の列電極60C、 m 個の行電極60Dから構成される。枠状部材60A及び枠状支持部材60Bは、それぞれ i 行 j 列の格子状に形成されており、枠状部材60Aには枠状支持部材60Bが立設されている。そして、各格子に表示素子46が各々配置される。

【0094】これにより、 n 個の表示基板電極30Aと n 個の列電極60C、 m 個の背面基板電極30Bと m 個の行電極60Dが互いに接続され、かつ表示基板電極30A側のA-A'方向に $n \times j$ 個の帯状導電部が、背面電極側に $m \times i$ 個の帯状導電部が形成される。

【0095】図27に示すように、配線62C、62Dは、それぞれコントローラ38に接続されており、該コントローラ38は、各表示素子46を駆動するための駆動電源40に接続されている。コントローラ38は、電極60C、60Dに印加される電圧を制御することにより、すなわち、A-A'方向に形成された表示基板電極30Aの帯状導電部及びB-B'方向に形成された背面基板電極30Bの帯状導電部に印加される電圧を制御することにより、図27に示すように $m \times i \times n \times j$ 画素のマトリクス駆動表示を行うことが出来る。

【0096】このように、複数画素を表示可能な表示素子を並べて配置するだけで各表示素子の接続用電極同士を密着させることができるため、画素数を増大させることができると共に各表示素子の各電極間での配線が不要になり、また、支持部材を外枠のみ簡単な形状とすることができる。

【0097】【第7実施形態】次に、第7実施形態について説明する。なお、上記実施形態と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0098】図28には、表示素子64の平面図が、図29には、表示素子64のA-A'断面図が、図30には、表示素子64のB-B'断面図が、図31には表示素子64を $m \times n$ 個連結した時の正面図が、図32には、給電部材の平面図がそれぞれ示されている。

【0099】図28～30に示すように、表示基板14は、A-A'方向の一方に凸型表示基板電極66Aが、他方に凹型表示基板電極66Bが取り付けられており、B-B'方向の一方に凸型絶縁部材68Aが、他方に凹型絶縁部材68Bが取り付けられている。

【0100】また、背面基板16は、一方に凸型絶縁部材70Aが、他方に凹型絶縁部材70Bが取り付けられており、B-B'方向の一方に凸型背面電極72Aが、他方に凹型背面電極72Bが取り付けられている。

【0101】凸型表示基板電極66Aと凹型表示基板電極66B、凸型絶縁部材68Aと凹型絶縁部材68B、凸型絶縁部材70Aと凹型絶縁部材70B、凸型背面電極72Aと凹型背面電極72Bは、それぞれ凸凹がかみ合うようになっている。これにより、図31に示すように複数の表示素子64を連結することができる。

【0102】図31に示すように表示素子64を m (行) $\times n$ (列)個連結した場合には、表示基板14のA-A'方向に n 本の帯状導電部が、背面基板16のB-B'方向に m 本の帯状導電部が形成される。

【0103】図32に示すように、給電部材74は、 $m \times n$ 個の表示素子64に対応し、 n 個の給電部電極74Aと m 個の給電部電極74Bとを備えている。 n 個の給電部電極74Aは n 個の凹型表示基板電極66Bに給電され、 m 個の給電部電極74Bから m 個の凹型背面電極72Bに給電される。また、給電部電極74Aからは配線74Cが、給電部電極74Bからは配線74Dが給電部材の角部へ向けて配線されている。

【0104】なお、本実施形態ではL字状の給電部材が使用されているが、形状はこれに限られるものではない。

【0105】図33に示すように、 $m \times n$ 個の表示素子64は互いに連結されると共に、給電部材74に取り付けられる。また、配線74C、74Dは、それぞれコントローラ38に接続されており、該コントローラ38は、各表示素子64を駆動するための駆動電源40に接続されている。コントローラ38は、 n 個の凹型表示基

板電極66B、 m 個の凹型背面電極72Bに印加される電圧を制御することにより、図33に示すように $m \times n$ 画素のマトリクス駆動表示を行うことができる。

【0106】このように、各表示素子の電極が互いに噛み合う形状とされているため、給電部材の形状を枠状にする必要がなく、給電部材の形状を簡単にすることができる。

【0107】【第8実施形態】次に、第8実施形態について説明する。本実施形態では第7実施形態の変形例について説明する。なお、第7実施形態と同一部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0108】図34には、表示素子76の平面図が、図35には、表示素子76のA-A'断面図が、図36には、表示素子76のB-B'断面図が、図37には表示素子76を $m \times n$ 個連結した時の正面図が、図38には、給電部材の平面図がそれぞれ示されている。

【0109】図34に示すように、表示素子76は、対向した表示基板14と背面基板16とが、樹脂28が塗布された m 行 n 列の格子状のスペーサ18を介して固定されている。

【0110】また、表示基板14の透明電極14Bは、A-A'方向に長い帯状となっており、背面基板16の電極16BはB-B'方向に長い帯状となっている。なお、透明電極14Bは n 本(本実施形態では6本)、電極16Bは m 本(本実施形態では6本)形成されている。

【0111】また、図34、35に示すように、表示基板14のA-A'方向の両端側には、凸型絶縁部材78A、凹型絶縁部材78Bが取り付けられ、さらにその上に各透明電極14Bに対応して表示基板電極30Aが取り付けられている。また、背面基板16のA-A'方向の両端側には凸型絶縁部材78A、凹型絶縁部材78Bが取り付けられている。

【0112】また、図34、36に示すように、表示基板14のB-B'方向の両端側には凸型絶縁部材78A、凹型絶縁部材78Bが取り付けられている。また、背面基板16のB-B'方向の両端側には凸型絶縁部材78A、凹型絶縁部材78Bが取り付けられ、さらにその上に各電極16Bに対応して背面基板電極30Bが取り付けられている。

【0113】これにより、表示基板14の電極はA-A'方向に n 本取り出され、背面基板16の電極はB-B'方向に m 本取り出される。

【0114】凸型絶縁部材78Aと凹型絶縁部材78Bとは凸凹がかみ合うようになっている。これにより、図37に示すように複数の表示素子76を連結することができる。

【0115】図37に示すように表示素子76を i (行) $\times j$ (列)個連結した場合には、表示基板14のA-A'方向に $n \times j$ 本の帯状導電部が、背面基板16

のB-B'方向に $m \times i$ 本の帯状導電部が形成される。

【0116】図38に示すように、給電部材80は、 $i \times j$ 個の表示素子76に対応し、 j 個の給電部電極80Aと i 個の給電部電極80Bとを備えている。 j 個の給電部電極80Aは j 個の背面基板電極30Bに給電され、 i 個の給電部電極80Bから i 個の背面基板電極30Bに給電される。また、給電部電極80Aからは配線80Cが、給電部電極80Bからは配線80Dが給電部材の角部へ向けて配線されている。

【0117】なお、本実施形態ではL字状の給電部材が使用されているが、形状はこれに限られるものではない。

【0118】図39に示すように、 $i \times j$ 個の表示素子76は互いに連結されると共に、給電部材80に取り付けられる。また、配線80C、80Dは、それぞれコントローラ38に接続されており、該コントローラ38は、各表示素子76を駆動するための駆動電源40に接続されている。コントローラ38は、 $n \times j$ 個の表示基板電極30A、 $m \times i$ 個の背面基板電極30Bに印加される電圧を制御することにより、図39に示すように $m \times i \times n \times j$ 画素のマトリクス駆動表示を行うことが出来る。

【0119】このように、複数画素を表示可能な各表示素子の電極が互いに噛み合う形状とされているため、画素数を増大させることができると共に、給電部材の形状を枠状にする必要がなく、給電部材の形状を簡単にすることができる。

【0120】【第9実施形態】次に、第9実施形態について説明する。本実施形態では第5実施形態の変形例について説明する。なお、第5実施形態と同一部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0121】図40には表示素子82の正面図が、図41には表示素子82の断面図が、図42には支持部材84の背面図がそれぞれ示されている。

【0122】図40～42に示すように、表示素子82は、対向した表示基板14と背面基板16とが、樹脂28が塗布されたスペーサ18を介して固定されている。ここでは、電界により第1の粒子20が表示基板14側、第2の粒子22が背面基板16側に移動して、表示基板14側の第1の粒子20が表示されている。また、表示基板14は基板の縁部には表示基板電極85が、背面基板16の縁部には絶縁部材87が取り付けられている。

【0123】また、図41に示すように、背面基板16の略中央部には、誘電体膜16Cを貫通するスルーホールにより電極16Bを取り出した背面電極86が設けられている。

【0124】図42に示すように、支持部材84は、枠状部材84A、枠状支持部材84B、及び電極84Cで構成されている。なお、枠状部材84A及び枠状支持部

材84Bは絶縁性の部材から成る。

【0125】枠状部材84Aは、 m 行 n 列の格子状に形成されており、枠状部材84Aには枠状支持部材84Bが立設されている。枠状支持部材84Bの内側側面の一部には電極84Cが形成されている。そして、各格子内に $m \times n$ 個の表示素子82が各々配置される。表示素子82が支持部材84に取り付けられると、各表示基板電極85と電極84Cとが電気的に接続される。すなわち表示基板側は全面的に電気的に接続される。

【0126】図43に示すように、各表示素子82の背面電極86からは配線88が、電極84Cからは配線90が、それぞれコントローラ38に接続されており、該コントローラ38は、各表示素子82を駆動するための駆動電源40に接続されている。コントローラ38は、電極84C、各背面電極86に印加される電圧を制御することにより、 $m \times n$ 画素のマトリクス表示を行うことが出来る。

【0127】このような構成とすることにより、支持部材上の配線を少なくすることができるため、電極間でのリークを防ぐことができる。

【0128】【第10実施形態】次に、第10実施形態について説明する。本実施形態では第2、9実施形態の変形例について説明する。なお、第2実施形態と同一部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0129】図44には支持部材92の背面図が示されている。支持部材92は、枠状部材92A、枠状支持部材92B、 n 個（本実施形態では3個）の電極92C、 m 個（本実施形態では4個）の電極92D、電極92Eで構成されている。なお、枠状部材92A及び枠状支持部材92Bは絶縁性の部材から成る。

【0130】枠状部材92Aは、 m 行 n 列の格子状に形成されており、枠状部材92Aには枠状支持部材92Bが立設されている。枠状部材92Aの各格子には電極92C、92Dが形成され、右下には電極92Eが形成されている。電極92Eは配線94に接続されている。このような支持部材92に $m \times n$ 個の表示素子82が各々配置される。これにより、各電極92C、92D、92Eが電気的に接続され、表示基板側が全面的に電気的に接続される。

【0131】図45に示すように、各表示素子82の背面電極86からの配線88と配線94とは、それぞれコントローラ38に接続されており、該コントローラ38は、各表示素子82を駆動するための駆動電源40に接続されている。コントローラ38は、電極92C、92D、各背面電極86に印加される電圧を制御することにより、 $m \times n$ 画素のマトリクス表示を行うことが出来る。

【0132】このような構成とすることにより、支持部材上の配線を少なくすることができるため、電極間でのリークを防ぐことができる。

【0133】

【発明の効果】本発明によれば、表示素子が着脱可能であり、基板に積層された電極から直接配線する必要がないためメンテナンス性を向上させることができる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 表示素子の断面図である。
 【図2】 表示素子の駆動状態における断面図である。
 【図3】 第1実施形態に係る表示素子の平面図である。
 【図4】 図3のA-A'断面図である。
 【図5】 図3のB-B'断面図である。
 【図6】 電極の接触部の拡大図である。
 【図7】 第1実施形態に係る支持部材の背面図である。
 【図8】 支持部材が取り付けられた表示素子のA-A'断面図である。
 【図9】 支持部材が取り付けられた表示素子のB-B'断面図である。
 【図10】 第1実施形態に係る画像表示装置の正面図である。
 【図11】 第2実施形態に係る支持部材の背面図である。
 【図12】 支持部材が取り付けられた表示素子のA-A'断面図である。
 【図13】 支持部材が取り付けられた表示素子のB-B'断面図である。
 【図14】 第2実施形態に係る画像表示装置の正面図である。
 【図15】 第3実施形態に係る表示素子の平面図である。
 【図16】 図15のA-A'断面図である。
 【図17】 図15のB-B'断面図である。
 【図18】 第3実施形態に係る支持部材の背面図である。
 【図19】 第3実施形態に係る画像表示装置の正面図である。
 【図20】 第4実施形態に係る支持部材の背面図である。
 【図21】 第4実施形態に係る画像表示装置の正面図である。
 【図22】 第5実施形態に係る支持部材の背面図である。
 【図23】 支持部材が取り付けられた表示素子のA-A'断面図である。
 【図24】 支持部材が取り付けられた表示素子のB-B'断面図である。
 【図25】 第5実施形態に係る画像表示装置の正面図である。
 【図26】 第6実施形態に係る支持部材の背面図であ

る。

- 【図27】 第6実施形態に係る画像表示装置の正面図である。
 【図28】 第7実施形態に係る表示素子の平面図である。
 【図29】 図28のA-A'断面図である。
 【図30】 図28のB-B'断面図である。
 【図31】 表示素子を複数個連結した場合に平面図である。
 【図32】 給電部材の平面図である。
 【図33】 第7実施形態に係る画像表示装置の正面図である。
 【図34】 第8実施形態に係る表示素子の平面図である。
 【図35】 図34のA-A'断面図である。
 【図36】 図34のB-B'断面図である。
 【図37】 表示素子を複数個連結した場合に平面図である。
 【図38】 給電部材の平面図である。
 【図39】 第8実施形態に係る画像表示装置の正面図である。
 【図40】 第9実施形態に係る表示素子の平面図である。
 【図41】 図40の断面図である。
 【図42】 第9実施形態に係る支持部材の背面図である。
 【図43】 第9実施形態に係る画像表示装置の正面図である。
 【図44】 第10実施形態に係る支持部材の背面図である。
 【図45】 第10実施形態に係る画像表示装置の正面図である。
 【符号の説明】
 12 表示素子
 14 表示基板
 14A 透明基板（第1の基板）
 14B 透明電極（第1の電極）
 14C 誘電体膜
 16 背面基板
 16A 基板（第1の基板）
 16B 電極（第2の電極）
 16C 誘電体膜
 18 スペース
 20 第1の粒子（粒子群）
 22 第2の粒子（粒子群）
 24 電圧印加手段
 30A 表示基板電極（第1の接続用電極）
 30B 背面基板電極（第2の接続用電極）
 34 支持部材
 34C 電極（第1の支持側接続用電極）

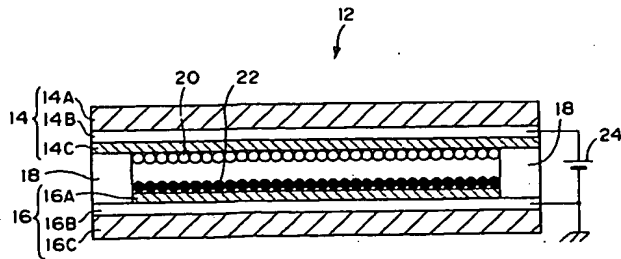
21

22

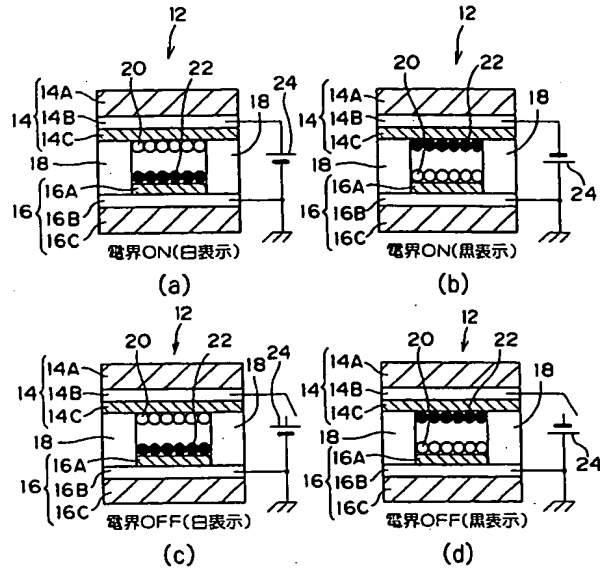
34D 電極（第2の接続用電極）
 34A 枠状部材
 34B 枠状支持部材
 38 コントローラ

40 駆動電源
 74 給電部材（支持部材）
 74A 給電部電極（第1の支持側電極）
 74B 給電部電極（第2の支持側電極）

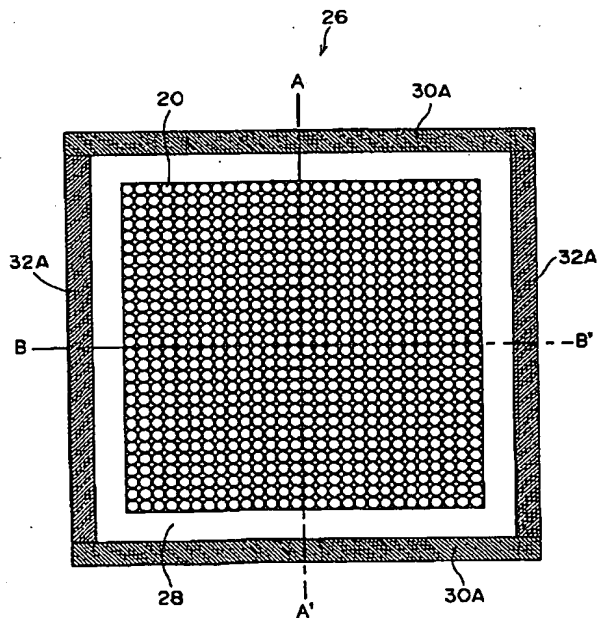
【図1】



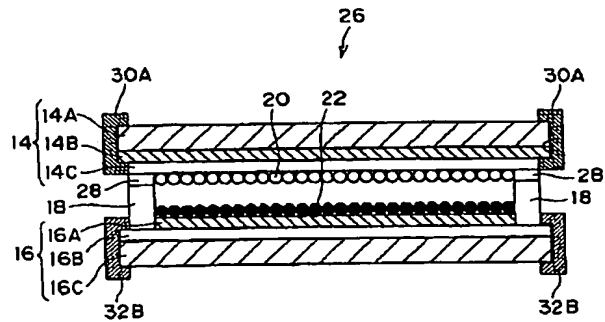
【図2】



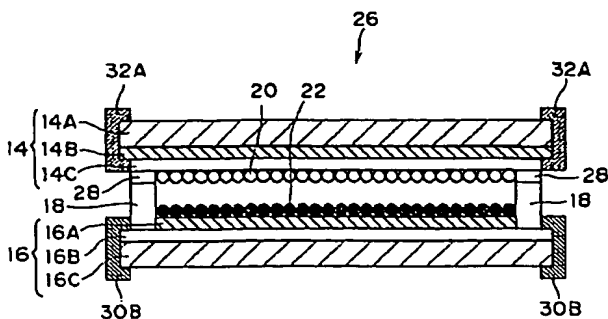
【図3】



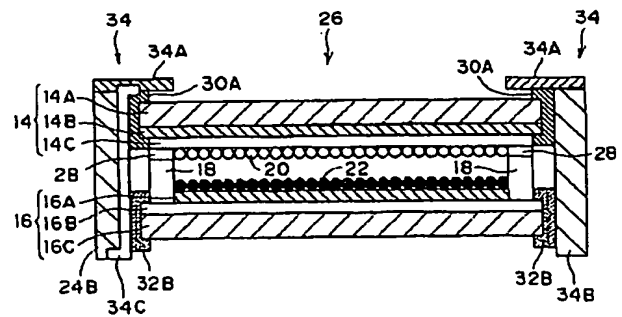
【図4】



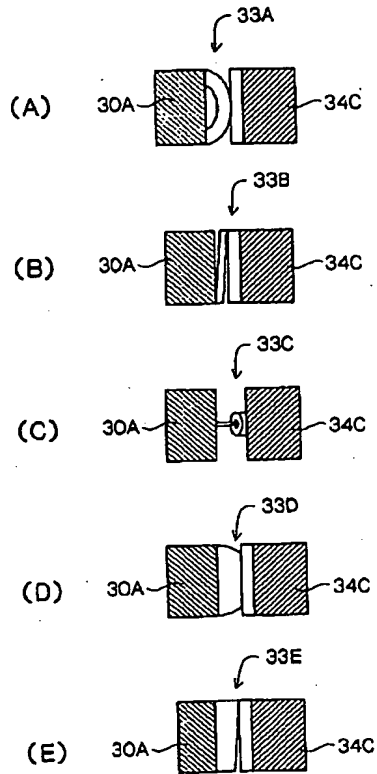
【図5】



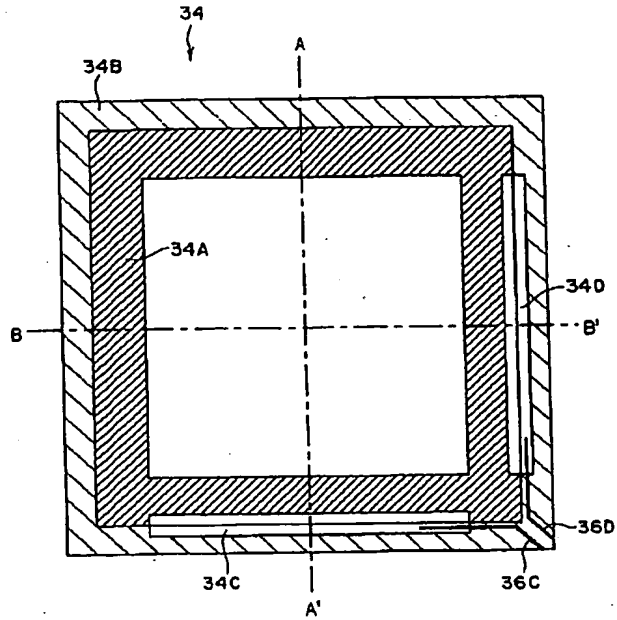
【図8】



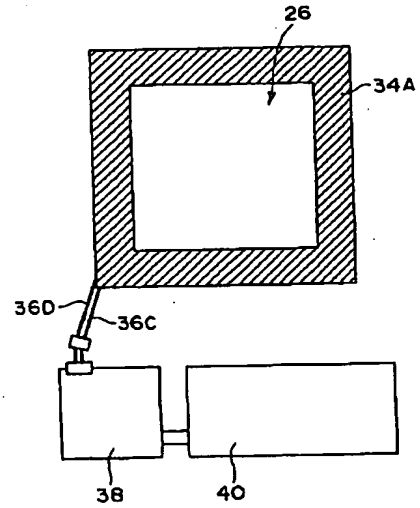
【図 6】



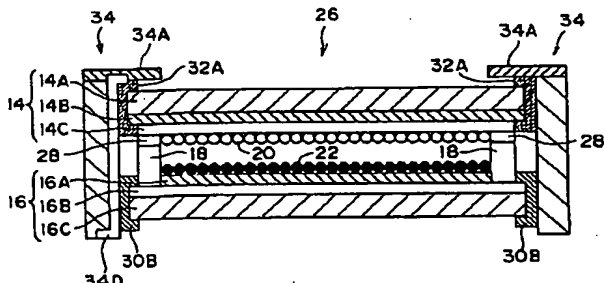
【圖 7】



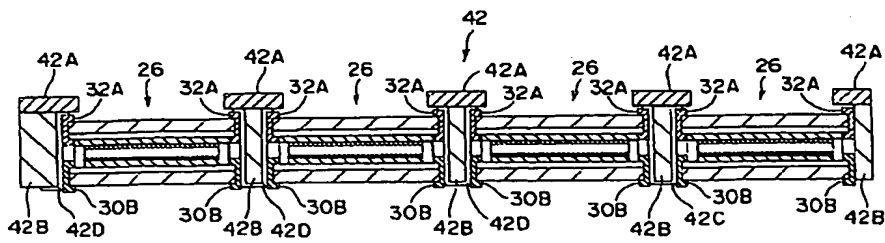
【図 10】



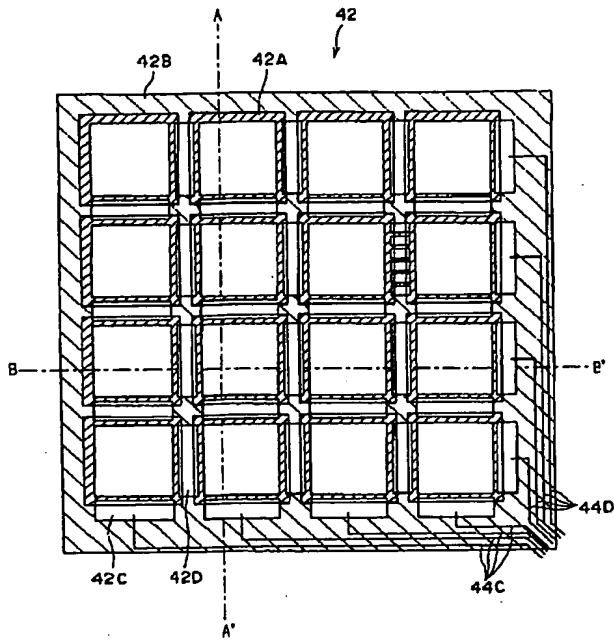
【图 9】



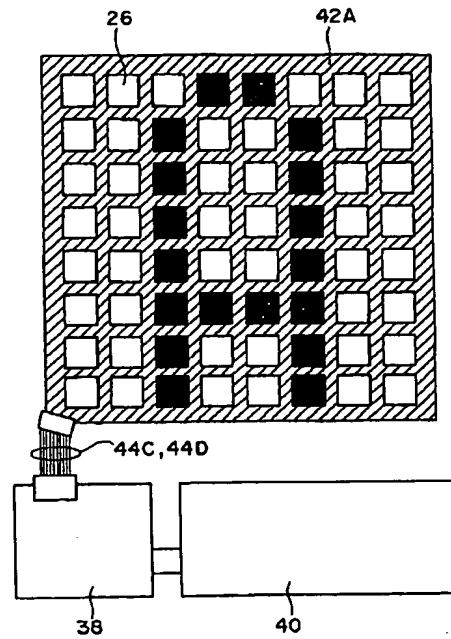
【圖 13】



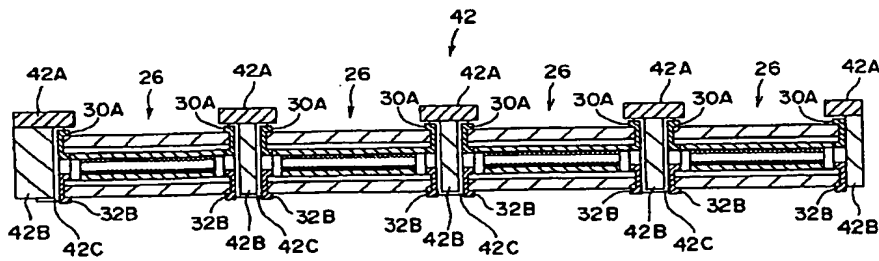
【図11】



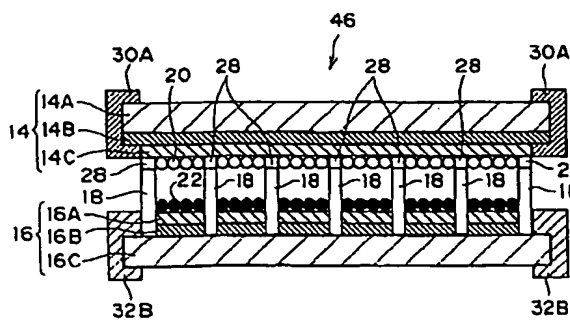
【図14】



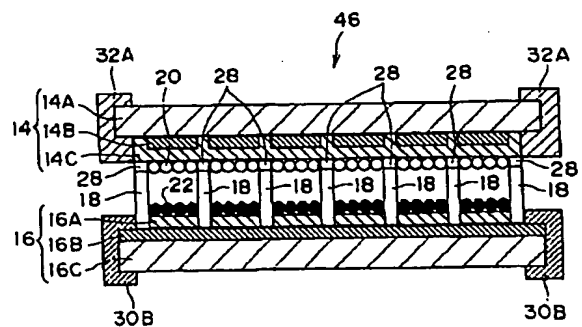
【図12】



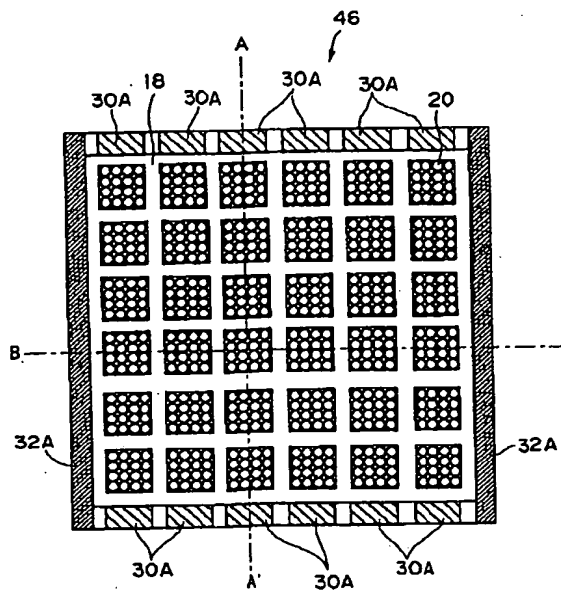
【図16】



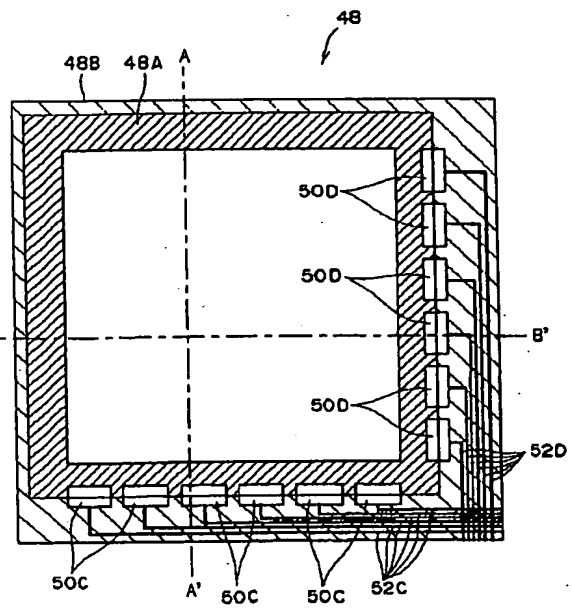
【図17】



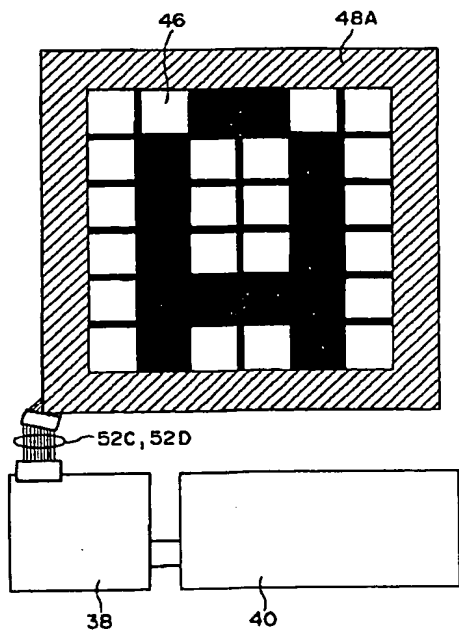
【図15】



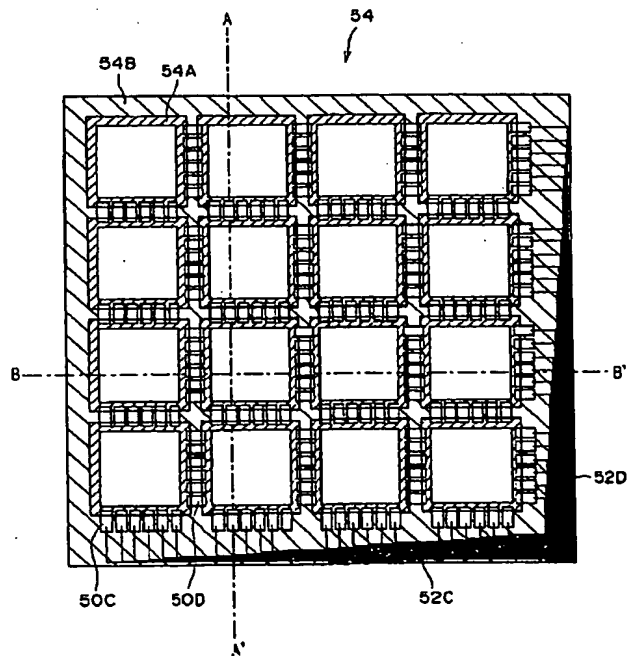
【図18】



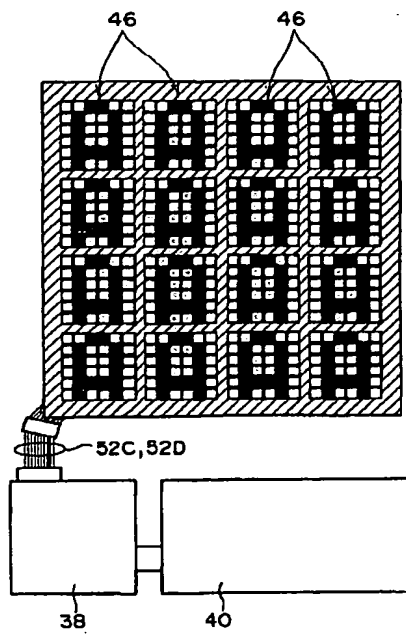
【図19】



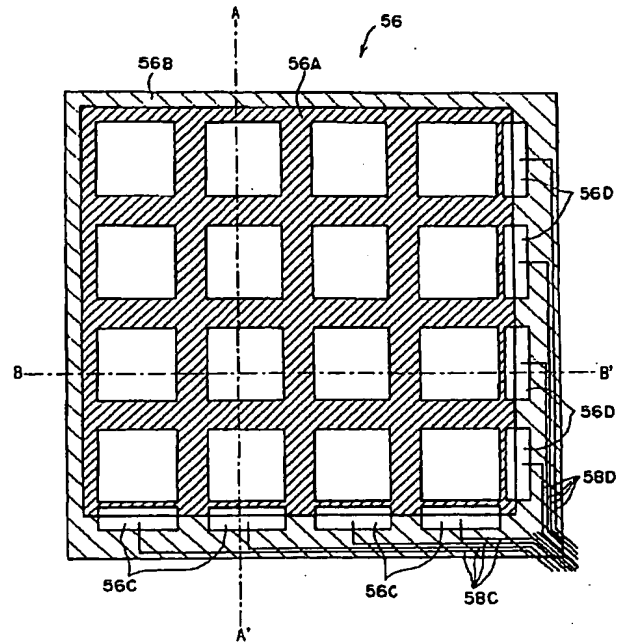
【図20】



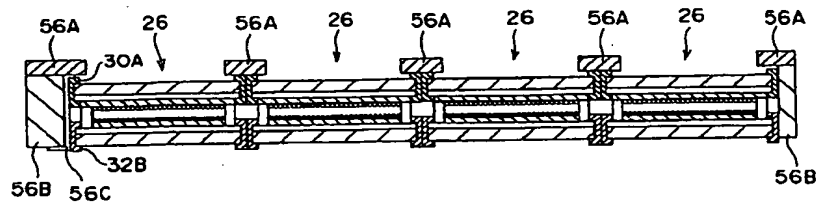
【図21】



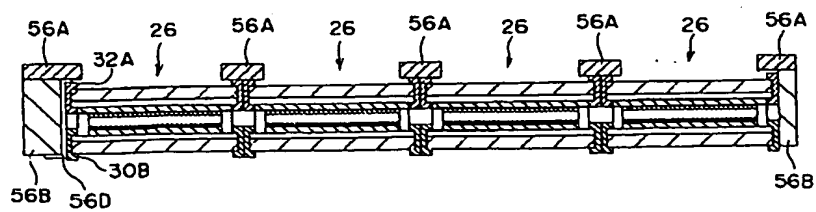
【図22】



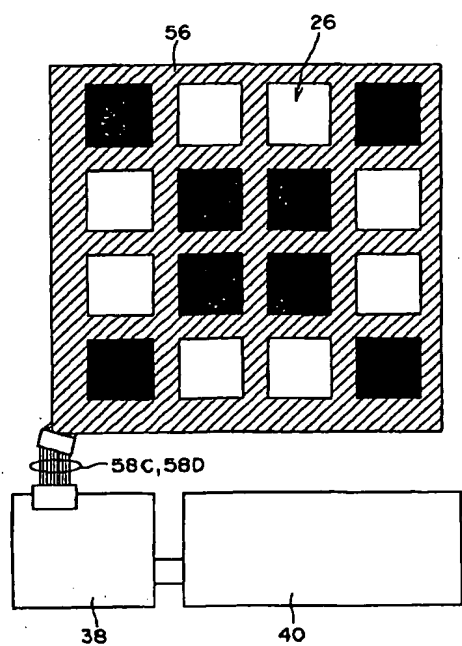
【図23】



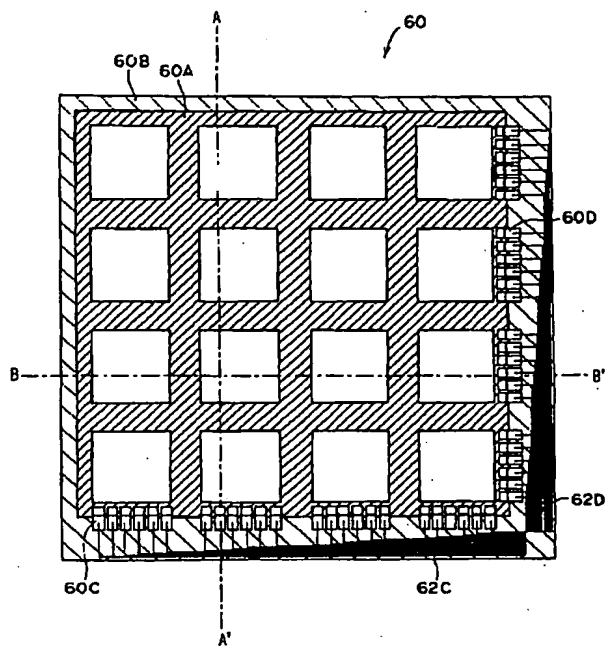
【図24】



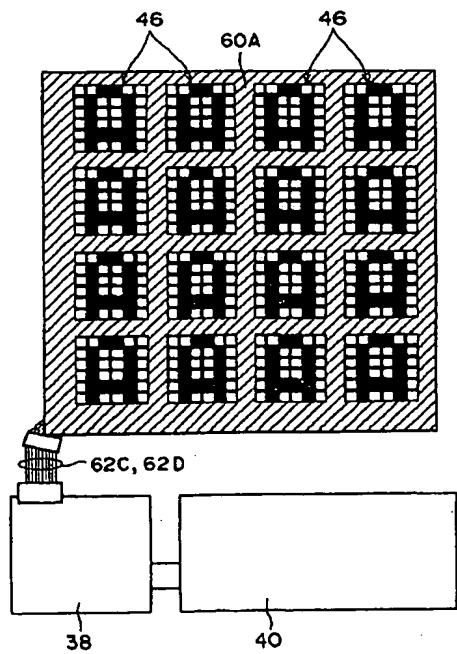
【図25】



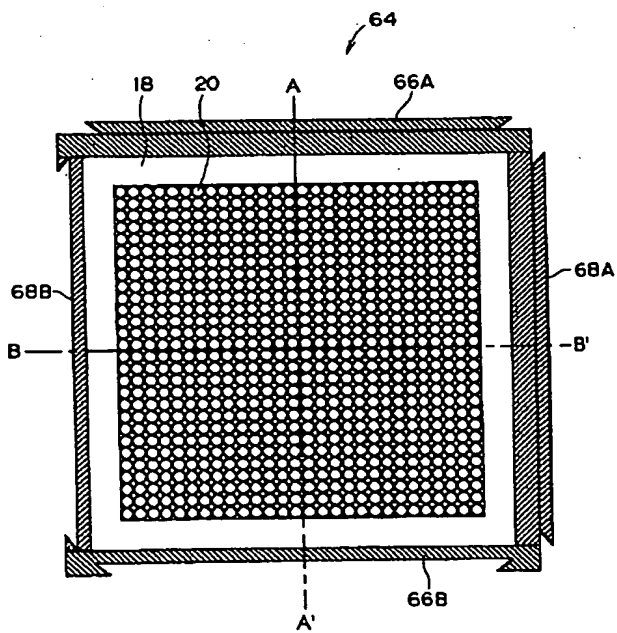
【図26】



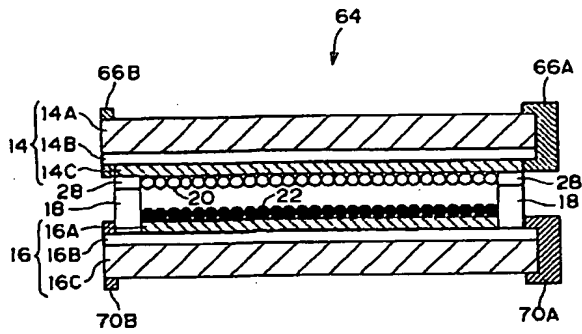
【図27】



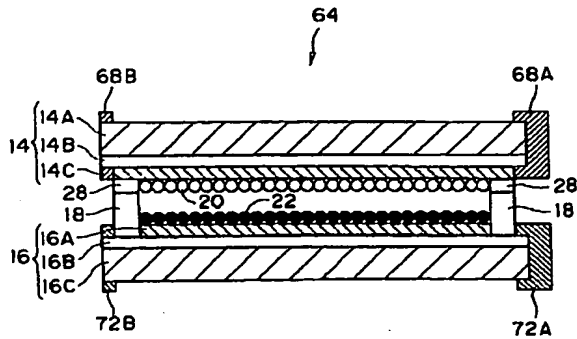
【図28】



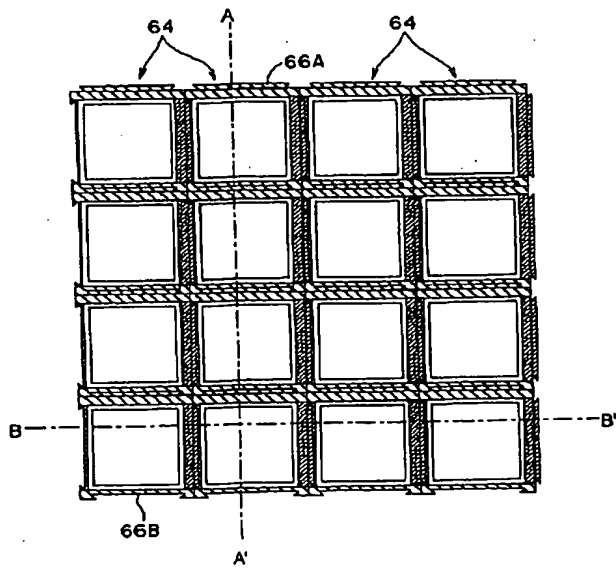
【図29】



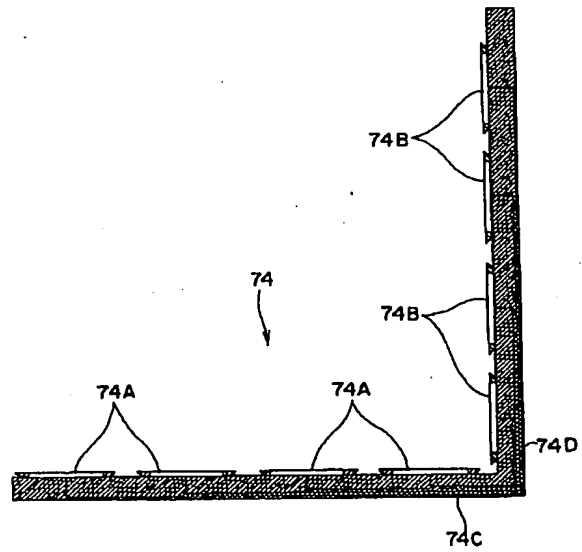
【図30】



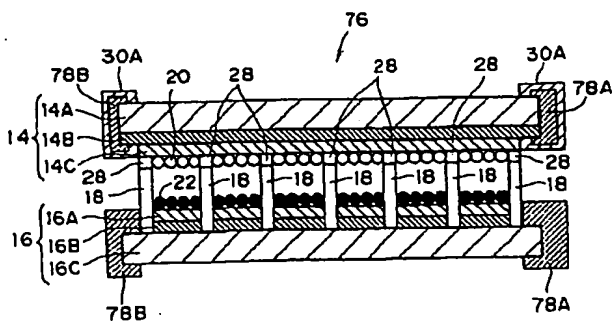
【図31】



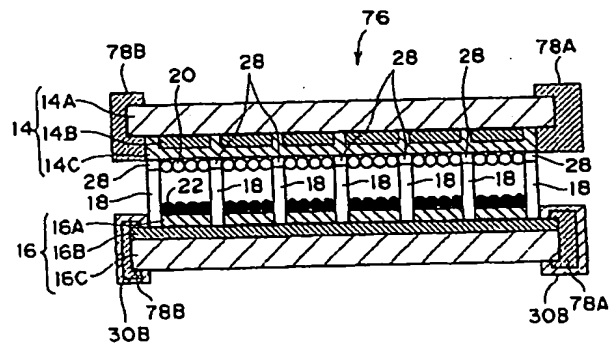
【図32】



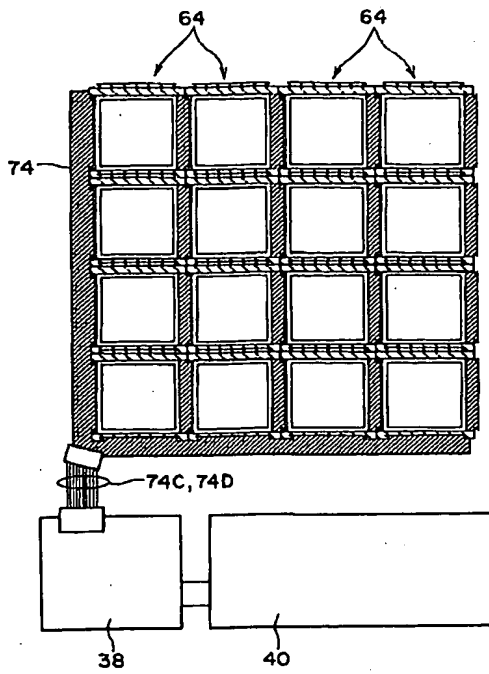
【図35】



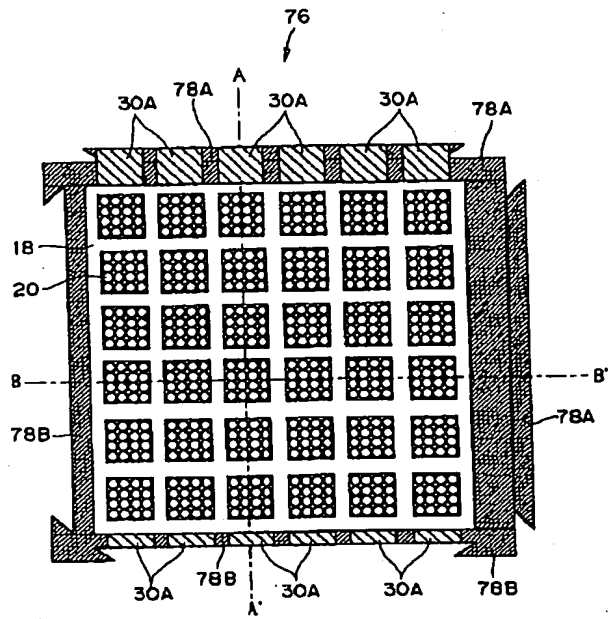
【図36】



【図33】

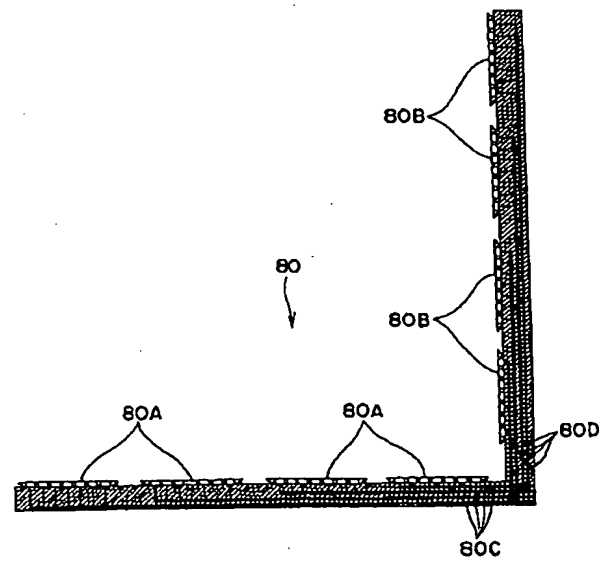
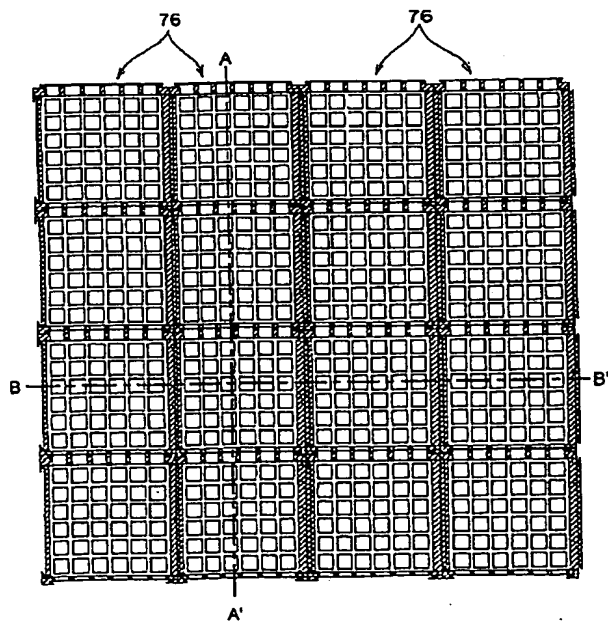


【図34】

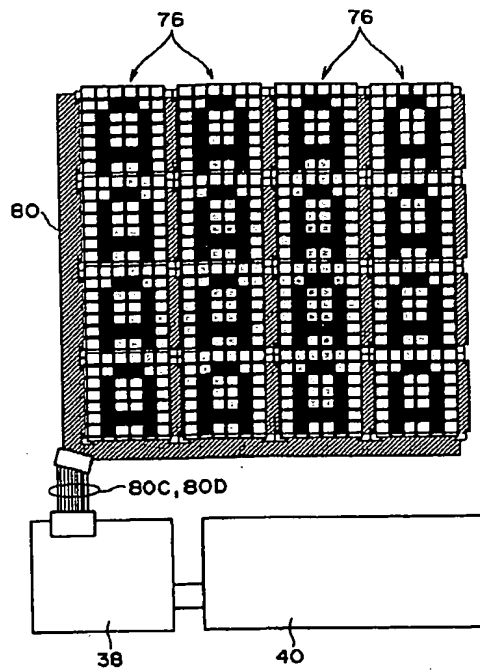


【図38】

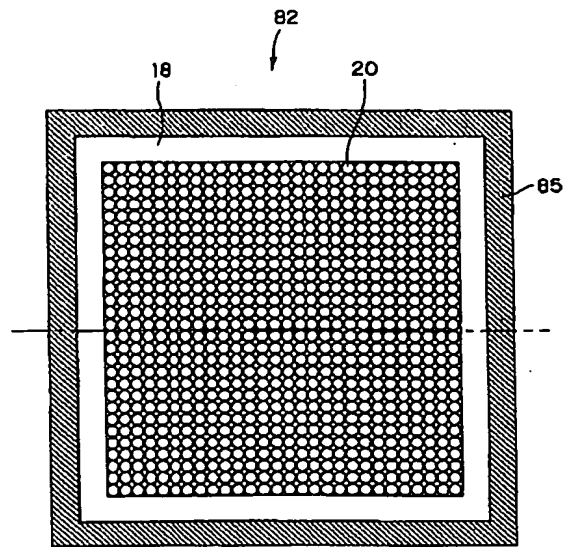
【図37】



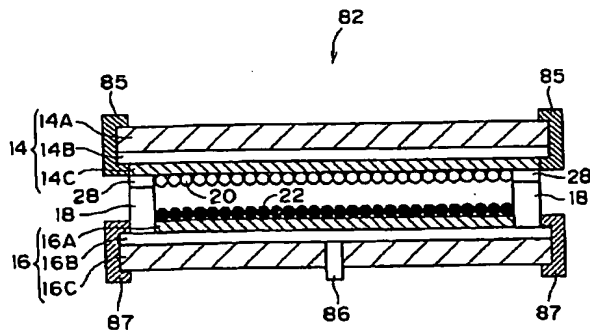
【図39】



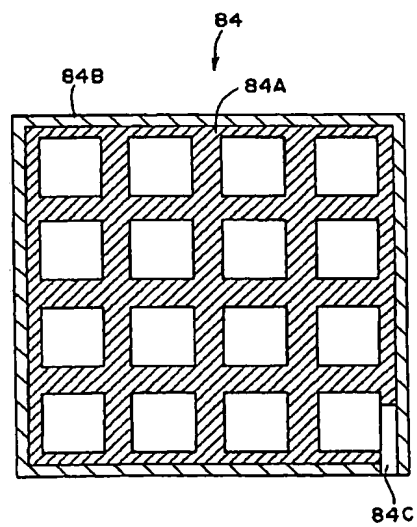
【図40】



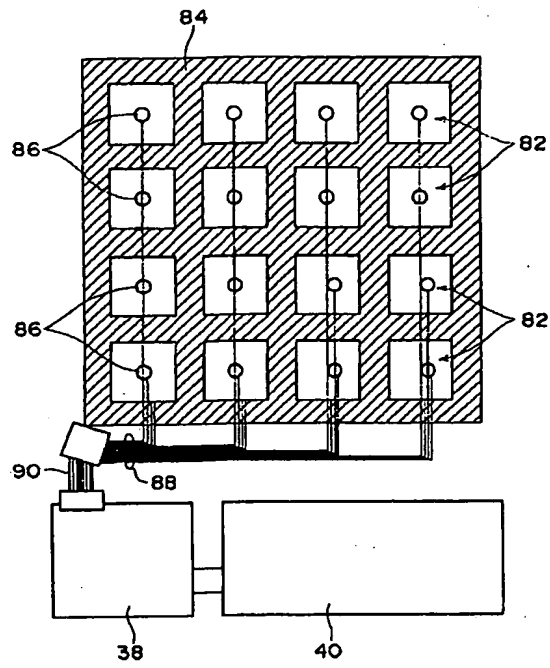
【図41】



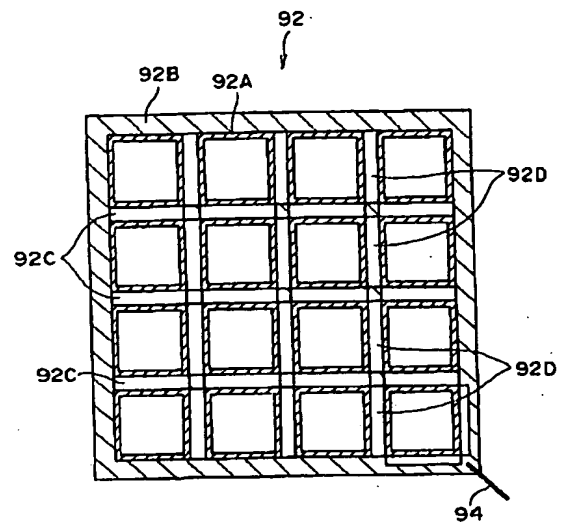
【図42】



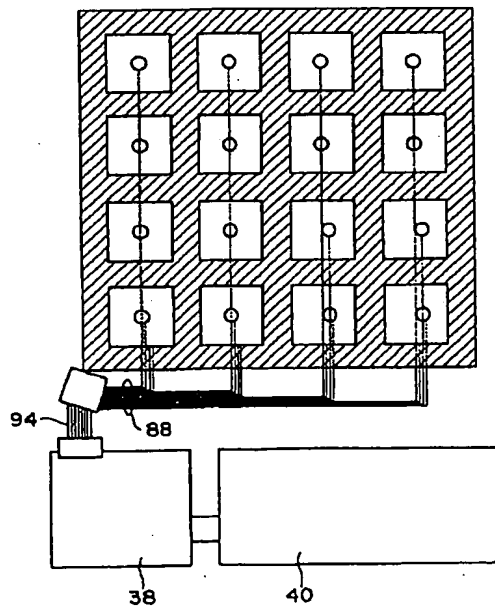
【図43】



【図44】



【図45】



フロントページの続き

(72)発明者 重廣 清
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 山口 善郎
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 松永 健
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内